



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.01.004  
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2015.01.004  
Chinese Journal of General Surgery, 2015, 24(1):18-22.

· 肝肿瘤专题研究 ·

# 大肝癌手术切除术中不同肝血流阻断方法的临床研究

张贯启, 张志伟, 项帅, 涂振霄, 杨磊, 陈孝平

(华中科技大学附属同济医院 肝脏外科中心, 湖北 武汉 430030)

## 摘要

**目的:** 比较大肝癌手术切除术中3种不同的入肝血流阻断法的临床效果。

**方法:** 回顾性分析2011年1月—2013年3月期间218例大肝癌(>5 cm)手术患者的临床资料, 术中88例采用Pringle法间断阻断全肝血流(肝门阻断组), 51例行选择性的半肝血流阻断(半肝阻断组), 79例行肝下下腔静脉阻断联合Pringle法阻断入肝血流(联合阻断组)。比较3组患者的术中与术后的相关指标。

**结果:** 3组患者的术前情况、手术时间、入肝血流阻断时间及肝切除量的差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ ); 半肝阻断组与联合阻断组的术中出血量、输血量、输血率均明显低于肝门阻断组, 且联合阻断组的输血量、输血率明显低于半肝阻断组(均 $P<0.05$ ); 3组患者术后第1天肝功能指标差异无统计学意义(均 $P>0.05$ ), 但半肝阻断组与联合阻断组第3、7天的转氨酶和总胆红素水平均明显低于肝门阻断组(均 $P<0.05$ ); 3组术后并发症的发生率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

**结论:** 大肝癌切除术中采用肝下下腔静脉阻断联合Pringle法阻断入肝血流不仅能够有效减少术中失血量, 而且有利于术后肝功能的恢复。

## 关键词

肝肿瘤 / 外科学; 肝切除术 / 方法

中图分类号: R735.7

## Comparison of different hepatic inflow occlusion methods in hepatectomy for large liver cancer

ZHANG Guanqi, ZHANG Zhiwei, XIANG Shuai, TU Zhenxiao, YANG Lei, CHEN Xiaoping

(Center of Hepatic Surgery, Affiliated Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China)

## Abstract

**Objective:** To compare the clinical efficacies of three hepatic inflow occlusion methods in hepatectomy for large hepatocellular carcinoma.

**Methods:** The clinical data of 218 patients undergoing hepatectomy for large hepatocellular carcinoma (>5 cm) from January 2011 to March 2013 were retrospectively analyzed. During surgery, 88 cases were subjected to intermittent hepatic inflow occlusion with Pringle maneuver (portal occlusion group), 51 cases underwent selective hemihepatic blood flow occlusion (hemihepatic occlusion group), and 79 cases received infrahepatic inferior vena cava (IVC) clamping plus Pringle maneuver (combination occlusion group). The relevant clinical variables among the three groups of patients were compared.

收稿日期: 2014-10-30; 修订日期: 2014-12-19。

作者简介: 张贯启, 华中科技大学附属同济医院博士研究生, 主要从事肝胆胰方面的研究。

通信作者: 张志伟, Email: zwzhang@tjh.tjmu.edu.cn

**Results:** There were no significant differences in preoperative conditions, operative time, inflow occlusion time and liver resection volume among the three groups (all  $P>0.05$ ). In either hemihepatic occlusion group or combination occlusion group, the intraoperative blood loss, blood transfusion volume and blood transfusion rate were all significantly lower than those in portal occlusion group, and the blood transfusion volume and blood transfusion rate in combination occlusion group were also significantly lower than those in hemihepatic occlusion group (all  $P<0.05$ ). All liver function parameters showed no significant difference among the three groups on postoperative day (POD) one, but the transaminase and total bilirubin levels in both hemihepatic occlusion group and combination group were significantly decreased compared with portal occlusion group on POD 3 and 7 (all  $P<0.05$ ). No significant difference was noted in incidence of postoperative complications among the three groups ( $P>0.05$ ).

**Conclusion:** In large liver cancer resection, hepatic inflow control with combination of infrahepatic IVC clamping and Pringle maneuver can not only effectively reduce intraoperative blood loss, but also be advantageous for recovery of postoperative liver function.

**Key words** Liver Neoplasms/surg; Hepatectomy/method

**CLC number:** R735.7

肿瘤完全切除 ( $R_0$ ) 是公认的治疗原发性大肝癌的有效方法, 且肝切除术中的出血量是影响手术结果和患者术后并发症及病死率的重要因素之一<sup>[1]</sup>。因此, 自1908年Pringle手法的出现至今, 肝脏外科手术中出现了多种的肝血流阻断方法, 力求最大程度上减少肝切除术中的出血量, 并且降低正常肝组织的缺血再灌注损伤。采用合理的肝血流阻断方式有利于减少术中出血量和降低术后并发症的发生率, 这一点对于大肝癌来讲尤为重要。本文通过对2011年1月—2013年3月期间我院218例大肝癌手术患者的临床资料进行回顾性分析, 比较3种不同肝血流阻断方式的效果, 现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本次统计病例共218例, 依据术中血流阻断方法不同分为肝门阻断组、半肝阻断组和联合阻断组3组。其中肝门阻断组88例, 女12例, 男76例, 平均年龄为 ( $49.37 \pm 10.63$ ) 岁; 半肝阻断组51例, 女8例, 男43例, 平均年龄为 ( $49.27 \pm 11.12$ ) 岁; 联合阻断组79例, 女10例, 男69例, 平均年龄为 ( $49.04 \pm 11.97$ ) 岁。3组病例术前的肝功能分级均为Child A级, 肿块最大直径均 $>5$  cm, 术后均经病理结果证实为原发性肝细胞性肝癌。

### 1.2 肝血流阻断方法

**1.2.1 肝门阻断组** 采用Pringle法, 预置6号尿管为阻断带, 每次阻断不超过15 min, 如非必要, 解除阻断5 min后再行阻断。

**1.2.2 半肝阻断组** 采用选择性的半肝血流阻断法, 解剖第一肝门, 于肝门分叉处分离出左、右肝动脉及门静脉左、右支。于切肝前, 使用血管夹阻断病侧的半肝动脉, 同时病侧的门静脉置弹性色带予以阻断。

**1.2.3 联合阻断组** 采用肝下下腔静脉阻断联合Pringle法, 在肝门阻断组的基础上, 于肾静脉上方解剖肝下下腔静脉并置弹性色带予以阻断。

### 1.3 观察指标

比较3组患者术前的性别、年龄、MELD (model for end-stage liver disease, MELD) 评分、ICG-R15 (indocyanine green retention rate at 15 minute, ICG-R15)、K值 (ICG清除率) 及肿瘤大小情况; 比较3组患者术中的手术时间、肝切除量、术中出血量及输血量情况; 比较3组患者术后第1、3、7天肝功能及并发症等情况。

### 1.4 统计学处理

采用SPSS 17.0软件进行统计学分析, 计量资料采用均数 $\pm$ 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间比较采用 $t$ 检验, 计数资料采用 $\chi^2$ 检验,  $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 各组患者的术前相关指标

各组患者在性别、年龄、MELD值、ICG-R15、K值及肿瘤的大小等方面均无统计学差异(表1)。

### 2.2 各组患者的术中情况比较

各组患者在肝门阻断时间、肝切除量及手术时间方面比较,差异均无统计学意义

(均 $P>0.05$ );3组患者的平均出血量分别是(728.98±500.21)mL、(432.84±127.13)mL、(382.29±166.18)mL,半肝阻断组和联合阻断组的出血量明显少于肝门阻断组;半肝阻断组和联合阻断组的输血量及输血率要明显低于肝门阻断组,联合阻断组患者的术中出血量及输血率均明显少或低于肝门阻断组和半肝阻断组,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ )(表2)。

表1 各组患者的术前基本资料

Table 1 Baseline data in each group of patients

组别	n	性别(男/女)	年龄(岁)	MELD值	K值	ICG-R15	肿瘤大小(cm)
肝门阻断组	88	76/12	49.37±10.63	29.56±7.93	0.19±0.52	5.50±3.49	9.36±4.13
半肝阻断组	51	43/8	49.27±11.12	33.08±10.36	0.22±0.38	4.48±2.90	8.69±2.94
联合阻断组	79	69/10	49.04±11.97	31.52±12.44	0.21±0.42	5.79±6.22	10.25±3.47
P		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

表2 各组患者的术中资料比较

Table 2 Comparison of the intraoperative variables among the groups

组别	n	阻断时间(min)	手术时间(min)	肝切除量(段)	出血量(mL)	输血量(mL)	输血率(%)
肝门阻断组	88	11.74±7.73	197.14±58.73	2.63±1.05	728.98±500.21	590.44±158.23	35.23(31/88)
半肝阻断组	51	9.39±5.82	185.47±63.25	3.09±1.73	432.84±127.13	433.52±239.77	29.41(15/51)
联合阻断组	79	9.08±4.74	179.49±38.07	3.21±1.87	382.29±166.18	200.96±62.75	25.31(20/79)
P		>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

### 2.3 各组术后肝功能及并发症情况

术后第1天,3组患者的谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、总胆红素(TBIL)水平差异均无统计学意义( $P>0.05$ );术后第3天和第7天,半肝阻断组及联合阻断组的ALT、AST、TBIL水平明显低于肝门阻断组,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$ );而半肝阻断组和联合阻断组之间差异无统计学意义(均 $P>0.05$ );3组间术后白蛋白水平两两比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )(表3)。3组患者术后均无肝功能衰竭发生,无死亡病例,3组患者术后胸腹腔积液、胆瘘、切口及肺部感染率等并发症的发生率差异无统计学意义( $P>0.05$ )(表4)。

表3 各组患者的术后肝功能比较

Table 3 Comparison of the postoperative liver function parameters among groups

指标	肝门阻断组 (n=88)	半肝阻断组 (n=51)	联合阻断组 (n=79)
ALT(U/L)			
术后1d	532.19±223.81	485.35±187.62	510.24±116.51
术后3d	137.52±58.47	81.36±27.34 <sup>1)</sup>	102.19±39.78 <sup>1)</sup>
术后7d	73.18±41.29	58.32±43.15 <sup>1)</sup>	57.61±33.57 <sup>1)</sup>
AST(U/L)			
术后1d	488.52±275.23	413.14±208.57	437.71±297.53
术后3d	187.28±79.63	118.83±85.39 <sup>1)</sup>	153.35±43.68 <sup>1)</sup>
术后7d	47.94±9.27 <sup>1)</sup>	29.35±14.73 <sup>1)</sup>	31.17±19.53 <sup>1)</sup>
TBIL(μmol/L)			
术后1d	23.65±9.12	24.23±12.15	23.13±10.26
术后3d	21.36±10.28	18.17±9.72 <sup>1)</sup>	17.05±11.67 <sup>1)</sup>
术后7d	14.53±8.24	13.37±8.97 <sup>1)</sup>	12.51±9.63 <sup>1)</sup>
白蛋白(g/L)			
术后1d	33.37±18.75	32.78±18.74	33.25±17.94
术后3d	31.57±15.41	31.85±17.26	31.24±16.43
术后7d	30.15±19.74	30.57±19.68	30.54±18.97

注:1)与肝门阻断组比较, $P<0.05$

Note: 1)  $P<0.05$  vs. portal occlusion group

表4 各组患者的术后并发症发生率比较 [n (%)]

Table 4 Comparison of the incidence of postoperative complications among groups [n (%)]

组别	n	胸、腹腔 积液	胆瘘	切口 感染率	肺部 感染率
肝门阻断组	88	3 (3.41)	2 (2.27)	5 (5.68)	2 (2.27)
半肝阻断组	51	2 (3.92)	1 (1.96)	3 (5.88)	1 (1.96)
联合阻断组	79	3 (3.78)	1 (1.27)	4 (5.06)	1 (1.27)
P		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

### 3 讨论

众所周知,肝切除术是肝脏恶性肿瘤的主要治疗手段,而术中出血的预防与控制始终是肝脏外科医生必须面对和处理的主要问题。研究显示大量输血能够抑制机体免疫,增加肿瘤切除术后转移和复发的机率。并且术中出血量的多少与患者围手术期病死率密切相关<sup>[2]</sup>。因此,在肝切除术中,合理地采用肝血流阻断方式控制术中出血,提高手术安全性是非常重要的步骤,尤其对具有肝硬化背景的大肝癌患者。

1908年Pringle法肝门阻断技术的出现,在肝脏外科领域具有重要的里程碑意义,不仅减少了肝切除术的出血量,而且因其手法简单、易操作一直沿用至今,是肝切除术中控制出血的主要手段<sup>[3]</sup>。但是,我们应该充分认识到,使用Pringle法阻断肝门时,患侧和健侧的肝脏同时处于缺血、缺氧状态,使健侧的肝组织受到了不必要的再灌注损伤,容易导致术后肝功能障碍的发生<sup>[4]</sup>,同时因门静脉血流回流受阻造成门脉高压引起胃肠道淤血性损伤<sup>[5]</sup>。另外,常温下Pringle法1次阻断肝脏血流的安全时限不应超过20 min,如非必要,应在间隔5 min后再次实施。因此,在阻断的间歇期增加肝断面出血风险。除此之外,此方法不能控制肝静脉的出血,也不适宜应用于肝门区肿瘤<sup>[6]</sup>。

为了弥补Pringle法的不足和缺陷,减少入肝血流阻断期间对非切除肝组织及胃肠道的影响,1987年Makuuchi教授<sup>[7]</sup>首次提出了半肝血流阻断方法。在完全阻断患侧入肝血流的同时,维持了健侧的肝脏血液供应,减少了缺血再灌注损伤。研究<sup>[8-9]</sup>表明,与Pringle法相比,选择性半肝血流阻断术后患者血清ALT与AST的水平明显降低。同时,此方法的阻断安全时限大大延长,常温下具有肝硬化背景的肝脏可耐受连续60 min以上的血流阻断,不仅增加了手术安全性,而且也降低了术

后并发症的发生率<sup>[10-11]</sup>。本研究结果显示,虽然选择性的半肝阻断组患者术后的肝功能恢复水平明显优于Pringle法组,但是两组患者术中出血量无统计学差异,其原因主要是因为两者均未能很好的解决肝切除中肝静脉出血的问题。

由于肝血窦的压力和中心静脉压呈正相关,所以通过多种方法降低中心静脉压就能够解决肝切除术中因肝静脉血液逆流而引起的出血问题<sup>[12]</sup>。为获得适宜的中心静脉压 (<5 mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa),往往需要麻醉师通过控制性降压来实现。此操作虽然在一定程度上减少了术中出血量,但是操作较复杂,同时也增加了麻醉风险,因而未能广泛应用。

20世纪80年代陈孝平教授提出肝下下腔静脉阻断联合Pringle法的肝血流阻断技术,并且证实了此方法能够降低具有肝硬化背景的肝癌患者的术中出血量<sup>[13-14]</sup>。因其操作简单、安全性高,在不增加术中空气栓塞和术后并发症发生率的前提下,能够有效地通过降低中心静脉压减少肝静脉出血而被肝脏外科医生广泛应用。此外,一项前瞻性的研究<sup>[15]</sup>表明,与术中控制性降压相比,肝下下腔静脉阻断能更有效的降低中心静脉压,减少肝切除术中出血。本研究结果表明,与单独的Pringle法或选择性的半肝血流阻断技术相比,在不增加肝门阻断时间及手术时间前提下,肝下下腔静脉联合Pringle法的肝血流阻断技术能够更好地减少肝切除术中的出血量,降低输血率,利于患者术后肝功能的恢复。

值得注意的一点,肝下下腔静脉阻断联合Pringle法的肝血流阻断同样是阻断了健侧和患侧的肝组织,在阻断间歇期或血流恢复时,健侧的肝组织仍然面临缺血-再灌注损伤。虽然如此,但是本组患者的术后肝功能恢复仍较Pringle法肝血流阻断组快,分析其原因可能与肝切除术中出血量减少有关,毕竟在常温下,肝脏对缺血缺氧的耐受性要强<sup>[16]</sup>。

综上所述,与Pringle法及选择性半肝血流阻断技术相比,肝下下腔静脉阻断联合Pringle法的肝血流阻断技术是一种简单、安全、有效的肝血流阻断方式,在不延长手术操作时间和不增加术中麻醉风险的基础上,减少了术中出血量,降低术中的输血率,有利于大肝癌患者术后的恢复,是大肝癌手术中首选的肝血流阻断方式。

## 参考文献

- [1] Huang JF, Wu SM, Wu TH, et al. Liver resection for complicated hepatocellular carcinoma: challenges but opportunity for long-term survivals[J]. *J Surg Oncol*, 2012, 106(8):959-965.
- [2] Tong Y, Yang JM, Lai EC, et al. Complete hemihepatic vascular exclusion versus pringle maneuver for liver resection: a comparative study[J]. *Hepatogastroenterology*, 2011, 58(109):1307-1311.
- [3] Gurusamy KS, Sheth H, Kumar Y, et al. WITHDRAWN: Methods of vascular occlusion for elective liver resections[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009, (1):CD006409. doi: 10.1002/14651858.CD006409.pub3.
- [4] Petrowsky H, McCormack L, Trujillo M, et al. A prospective, randomized, controlled trial comparing intermittent portal triad clamping versus ischemic preconditioning with continuous clamping for major liver resection[J]. *Ann Surg*, 2006, 244(6):921-928.
- [5] Ercolani G1, Ravaoli M, Grazi GL, et al. Use of vascular clamping in hepatic surgery: lessons learned from 1260 liver resections[J]. *Arch Surg*, 2008, 143(4):380-387.
- [6] Tsujita E, Taketomi A, Kitagawa D, et al. Selective hepatic vascular exclusion for the hepatic resection of HCC[J]. *Hepatogastroenterology*, 2007, 54(74) :527-530.
- [7] Makuuchi M, Mori T, Gunvén P, et al. Safety of hemihepatic vascular occlusion during resection of the liver[J]. *Surg Gynecol Obstet*, 1987, 164(2):155-158.
- [8] 张奇, 王洪波, 彭晓晖, 等. 肝癌肝切除术中肝血流阻断方法的临床研究[J]. *中国普通外科杂志*, 2013, 22(7):841-845.
- [9] 蒋恒, 钱叶本. 肝切除术中第一肝门阻断和选择性肝血流阻断疗效Meta分析[J]. *中国实用外科杂志*, 2012, 32(11):928-931.
- [10] Wen T, Chen Z, Yan L, et al. Continuous normothermic hemihepatic vascular inflow occlusion over 60 min for hepatectomy in patients with cirrhosis caused by hepatitis B virus[J]. *Hepatol Res*, 2007, 37(5):346-352.
- [11] 梁冠林, 陈哲宇, 文天夫. 常温下连续阻断半肝血流60 min在乙肝肝硬化患者肝切除术中的应用[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2008, 15(7):503-507.
- [12] Dou L, Meng WS, Su BD, et al. Step-by-step vascular control for extracapsular resection of complex giant liver hemangioma involving the inferior vena cava[J]. *Am Surg*, 2014, 80(1):15-20.
- [13] 周存才, 杨小敏, 周新文, 等. 陈氏简易全肝血流阻断技术的临床应用: 附280例报道[J]. *中国普通外科杂志*, 2014, 23(1):6-12.
- [14] Chen XP, Zhang ZW, Zhang BX, et al. Modified technique of hepatic vascular exclusion: effect on blood loss during complex mesohepatectomy in hepatocellular carcinoma patients with cirrhosis[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2006, 391(3):209-215.
- [15] Zhu P, Lau WY, Chen YF, et al. Randomized clinical trial comparing infrahepatic inferior vena cava clamping with low central venous pressure in complex liver resections involving the Pringle manoeuvre[J]. *Br J Surg*, 2012, 99(6):781-788.
- [16] Man K, Lo CM, Liu CL, et al. Effects of the intermittent Pringle maneuver on hepatic gene expression and ultrastructure in a randomized clinical study[J]. *Br J Surg*, 2003, 90(2):183-189.

( 本文编辑 宋涛 )

本文引用格式: 张贯启, 张志伟, 项帅, 等. 大肝癌手术切除术中不同肝血流阻断方法的临床研究[J]. *中国普通外科杂志*, 2015, 24(1):18-22. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.01.004

**Cite this article as:** ZHANG GQ, ZHANG ZW, XIANG S, et al. Comparison of different hepatic inflow occlusion methods in hepatectomy for large liver cancer[J]. *Chin J Gen Surg*, 2015, 24(1):18-22. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.01.004